

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10084029  
PUBLICATION DATE : 31-03-98

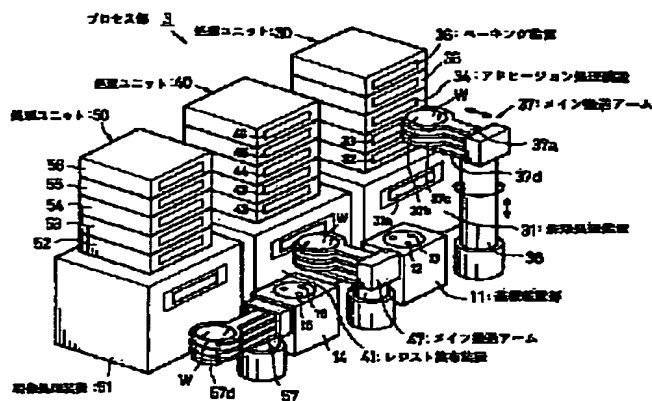
APPLICATION DATE : 06-09-96  
APPLICATION NUMBER : 08257596

APPLICANT : TOKYO ELECTRON LTD;

INVENTOR : AKUMOTO MASAMI;

INT.CL. : H01L 21/68 H01L 21/027 H01L 21/304

TITLE : TREATMENT SYSTEM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make feasible the space reduction, throughput increase and suppression of particle production in the treatment system having solution treatment apparatus for wafers, later heat treatment apparatus and carrier means.

SOLUTION: The baking apparatuses 45, 46 for heat treating the wafers W after finishing the treatment by a resist coating apparatus 41 are installed above the resist coating apparatus 41 through the intermediary of cooling apparatuses 42, 43, 44. Furthermore, the main carrier arm 47 is so structured that it transfers the wafers W between these respective treatment apparatuses.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-84029

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68			H 0 1 L 21/68	A
21/027			21/304	3 4 1 C
21/304	3 4 1		21/30	5 0 2 J
				5 6 9 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-257596

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月6日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 鮑本 正巳

熊本県菊池郡菊陽町津久礼2655番地 東京  
エレクトロン九州株式会社熊本事業所内

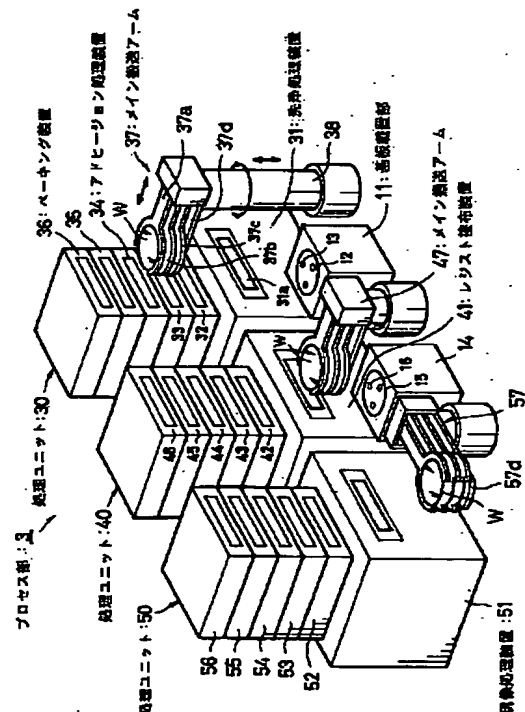
(74) 代理人 弁理士 金本 哲男 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 処理システム

(57) 【要約】

【課題】 ウエハに対して液処理を行う液処理装置と、その後に加熱する加熱処理装置と、搬送手段とを有する処理システムにおいて、スペースの縮小化、スループットの向上を図ると共に、パーティクルの発生を抑える。

【解決手段】 ウエハに対してレジスト塗布装置41での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施するベーキング装置45、46を、冷却装置42、43、44を間に介在させて、レジスト塗布装置41の上方に積層させる。メイン搬送アーム47は、これら各処理装置の間でウエハWを搬送可能なように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転する被処理基板に対し所定の液を供給して処理を行う液処理装置と、被処理基板に対し所定の加熱処理を行う加熱処理装置と、被処理基板に対し所定の冷却処理を行う冷却処理装置と、これら各処理装置に対して被処理基板を搬入出するための搬送手段とを備えた処理システムであって、前記液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置は、前記冷却処理装置を間に介在させて当該液処理装置の上に積み重ねられ、これら各処理装置は処理ユニット化され、前記搬送手段はこの処理ユニットにおける各処理装置に対して進退自在、かつZ方向に上下動自在、かつX-Y平面においてθ方向に回転自在であることを特徴とする、処理システム。

【請求項2】 回転する被処理基板に対し所定の液を供給して処理を行う液処理装置と、被処理基板に対し所定の加熱処理を行う加熱処理装置と、被処理基板に対し所定の冷却処理を行う冷却処理装置と、これら各処理装置に対して被処理基板を搬入出するための搬送手段とを備えた処理システムであって、さらにシステムに対して被処理基板をロード／アンロードするためのロード／アンロード部を備えた処理システムにおいて、前記液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置は、冷却処理装置を間に介在させて当該液処理装置の上に積み重ねられ、これら各処理装置は処理ユニット化されると共に、システム内にはこの処理ユニットが複数設けられ、前記搬送手段は各処理ユニット毎に配置されると共に、各処理ユニット毎における各処理装置に対して進退自在、かつZ方向に上下動自在、かつX-Y平面においてθ方向に回転自在であり、前記搬送手段のうちの少なくとも1つの搬送手段は、前記ロード／アンロード部と処理ユニットとの間で被処理基板を搬送自在であることを特徴とする、処理システム。

【請求項3】 搬送手段と他の搬送手段との間には、被処理基板を受け渡すための基板載置部が設けられたことを特徴とする、請求項2に記載の処理システム。

【請求項4】 システム内には、処理ユニットにおける加熱処理装置内の被処理基板を冷却処理装置内へと搬送するための副搬送手段が設けられたことを特徴とする、請求項1、2又は3のいずれかに記載の処理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被処理基板に対して所定の処理を施す複数の処理装置と当該被処理基板を搬送するための搬送装置とをシステム内に備えた処理システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】例えば半導体製造プロセスにおけるいわゆるフォトリソ処理工程においては、半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）などの被処理基板を洗浄し

たり、その表面にレジスト液を塗布してレジスト膜を形成し、所定のパターンで露光した後に現像液で現像処理しているが、このような一連の処理を行うにあたっては、従来から、例えば図8に示したようなレジスト塗布・現像処理システム101が用いられている。

【0003】このレジスト塗布・現像処理システム101においては、複数のウエハを収納する収納体であるキャリアCを載置する載置部102と、この載置部102に載置されたキャリアC内のウエハWを取り出して、プロセス部にある搬送手段としてのメイン搬送アーム103へと搬送する、搬送機構104とを備えている。従って、前記載置部102と搬送機構104がウエハWをシステムに対してロード／アンロードするためのロード／アンロード部を構成している。そしてプロセス部にはウエハWに対して所定の処理を行う各種の処理装置が、搬送手段としての2つのメイン搬送アーム103、105の搬送路を挟んだ両側に配置されている。即ち、回転させたウエハWに対してブラシ洗浄するブラシ洗浄装置111、ウエハWに対して高圧ジェット洗浄する水洗洗浄装置112、ウエハWの表面を疎水化処理してレジストの定着性を向上させるアドヒージョン処理装置113、ウエハWを所定温度に冷却する冷却処理装置114、回転するウエハWの表面にレジスト液を塗布するレジスト塗布装置115、115、レジスト液塗布後のウエハWを加熱したり、露光後のウエハWを加熱する加熱処理装置116、露光後のウエハWを回転させながらその表面に現像液を供給して現像処理する現像処理装置117、117が配置され、ある程度集合化させることで処理効率の向上が図られている。またこれら各種処理装置に対するウエハの搬入出は、前記したメイン搬送アーム103、105によって行われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記した従来のレジスト塗布・現像処理システム101では、概観してもわかるように設置にあたってかなり広いスペースを要し、改善が望まれていた。またウエハWを所定温度に冷却したり、加熱するいわゆる熱系の処理装置である冷却処理装置114や加熱処理装置116と、ウエハWを回転させながら所定の処理液を供給して処理を行ういわゆる液系の処理装置であるブラシ洗浄装置111、水洗洗浄装置112、レジスト塗布装置115、現像処理装置117とは、離れたエリアに配置されているが、例えばレジスト塗布が終了したウエハWを加熱処理装置116に搬送する場合、メイン搬送アーム103の移動距離が長く、そのため結果的にさらなるスループットの向上の余地がある。即ち、液処理が終了したウエハWに対して熱系の処理を行う場合、搬送手段の移動距離が長く、それに伴って搬送に要する時間も長くなっていた。また搬送手段としてのメイン搬送アーム103は、その間X方向、Y方向、Z方向並びにX-Y平面上における

$\theta$ 方向の移動動作を頻繁に行うので、パーティクルが発生しやすい動作環境にあり、さらなる改善が待たれていた。

【0005】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、前記したようなレジスト塗布・現像処理システム101のような、回転する被処理基板に対し所定の液を供給して処理を行う液処理装置と、被処理基板に対し所定の加熱処理を行う加熱処理装置と、被処理基板に対し所定の冷却処理を行う冷却処理装置と、これら各処理装置に対して被処理基板を搬入出するための搬送手段とを備えた処理システムにおいて、設置に要するスペースの縮小化が図れ、さらにスループットを従来より向上させると共に、パーティクルの発生しやすい動作環境を改善した新規な処理システムを提供して、前記問題の解決を図ることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1によれば、回転する被処理基板に対し所定の液を供給して処理を行う液処理装置と、被処理基板に対し所定の加熱処理を行う加熱処理装置と、被処理基板に対し所定の冷却処理を行う冷却処理装置と、これら各処理装置に対して被処理基板を搬入出するための搬送手段とを備えた処理システムであって、前記液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置は、前記冷却処理装置を間に介在させて当該液処理装置の上に積み重ねられてこれら各処理装置が処理ユニット化され、前記搬送手段はこの処理ユニットにおける各処理装置に対して進退自在、かつZ方向に上下動自在、かつX-Y平面において $\theta$ 方向に回転自在であることを特徴としている。

【0007】このように液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置を当該液処理装置の上に積み重ね、これら各処理装置をユニット化したことにより、被処理基板を搬送する搬送手段の移動距離を短縮すると共に、移動動作自体も単純化できる。従って、移動時間の短縮が図れ、またパーティクルの発生がその分抑えられる。しかも液処理系と熱処理系とが積層された構成であるから、設置に要する平面のスペースが従来より狭くすることができる。

【0008】ところで例えばレジスト液は温度の影響を受けやすく、直ちに膜厚が左右されてしまう。従って、熱系の処理装置を単にレジスト塗布装置などの液系処理装置の上に積層しただけでは、所期の膜厚を得ることが困難である。この点、本発明にかかる処理システムにおいては、加熱処理装置を液処理装置の上に積み重ねるにあたって、冷却処理装置を間に介在させたので、液処理装置に対する加熱処理装置からの熱的影響をこの冷却処理装置によって遮断することができる。従ってそのように液処理装置と加熱処理装置の積層構成を採用しても、被処理基板に対する所期の処理を実施することができ

る。

【0009】また請求項2の処理システムは、回転する被処理基板に対し所定の液を供給して処理を行う液処理装置と、被処理基板に対し所定の加熱処理を行う加熱処理装置と、被処理基板に対し所定の冷却処理を行う冷却処理装置と、これら各処理装置に対して被処理基板を搬入出するための搬送手段とを備えた処理システムであって、さらにシステムに対して被処理基板をロード／アンロードするためのロード／アンロード部を備えた処理システムにおいて、前記液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置は、冷却処理装置を間に介在させて当該液処理装置の上に積み重ねられ、これら各処理装置が処理ユニット化されると共に、システム内にはこの処理ユニットが複数設けられ、前記搬送手段は各処理ユニット毎に配置されると共に、各処理ユニット毎における各処理装置に対して進退自在、かつZ方向に上下動自在、かつX-Y平面において $\theta$ 方向に回転自在であり、前記搬送手段のうちの少なくとも1つの搬送手段は、前記ロード／アンロード部と処理ユニットとの間で被処理基板を搬送自在であることを特徴としている。

【0010】この請求項2の処理システムにおいても、液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置が当該液処理装置の上に積み重ねられているので、被処理基板を搬送する搬送手段の移動距離は短縮されて、結果的にスループットが向上している。しかも移動動作自体も単純化されるから、パーティクルの発生が従来より抑えられる。もちろん液処理系と熱処理系とが積層された構成であるから、設置に要する平面のスペースが従来より狭くすることができる。そして請求項1の場合と同様、加熱処理装置からの熱的影響を冷却処理装置によって遮断して、液処理装置での処理に悪影響が及ぶことはない。

【0011】またこの請求項2の処理システムにおいては、処理ユニットが複数設けられているから、各種の液処理系の処理装置を多数組み入れることができ、そのうえ搬送手段のうちの少なくとも1つの搬送手段は、ロード／アンロード部と処理ユニットとの間で被処理基板を搬送自在であるから、ロード／アンロード部にある被処理基板を受け取って、次いで該被処理基板に対して一連の液処理、熱系処理を連続して効果的にこれを実施し、処理終了後にこの処理済みの被処理基板を再びロード／アンロード部に戻すことができる。

【0012】以上の構成、作用効果を有する請求項2の処理システムに対して、請求項3に記載したように、ある処理ユニットに対応して設けられている搬送手段と他の処理ユニットに対応して設けられている搬送手段との間に、被処理基板を受け渡すための基板載置部を設けるようにすれば、処理ユニット毎に所定の終了した被処理基板を次の処理を行う処理ユニットへと搬送することが

円滑に行え、被処理基板に対する一連のシリアル処理を効果的に実施できる。

【0013】この場合の基板載置部は、待機部としても機能するので、時間調整が容易で処理ユニット毎の処理を効率よく実施することができる。さらにこの基板載置部自体に、適宜の冷却機能を付与してもよい。そして基板載置部を並列、縦列あるいは積層に設けるなどして複数の基板を載置できるようにすれば、多数の被処理基板をいわば同時並行的に処理するにあたって、極めて効率のよい一連の処理を実行することができる。

【0014】さらに以上のような各処理システムにおいて、請求項4のように、処理ユニットにおける加熱処理装置内の被処理基板を冷却処理装置内へと搬送するための副搬送手段を設ければ、加熱処理装置内の被処理基板を冷却処理装置内に搬送するという単純な搬送をこの副搬送手段に担わせることで、搬送手段の負担を軽減させることができ、さらにスループットを向上させることができる。また専用の副搬送手段とすることで、被処理基板への処理液の付着などによる被処理基板の汚染を従来より低減させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図に基づいて説明すると、本実施の形態においては、ウエハに対して洗浄処理、レジストの定着性を高めるアドヒージョン処理、レジスト液の塗布処理、これらの処理後に実施される適宜の加熱処理、及び該加熱処理後にウエハを所定温度にまで冷ます冷却処理、及び露光後の現像処理や加熱処理などの処理を個別に行う各種処理装置をシステムとして1つのシステムとしてまとめた、レジスト・現像処理を行うシステムとして構成されており、図1は第1の実施形態にかかるレジスト・現像処理を行う処理システム1を平面からみた様子を示したおり、この処理システム1は、ロードアンロード部2と、ウエハに対して各種の処理を行うプロセス部3と、露光装置などの他の処理装置との間に介在させるインターフェース部4とを備えている。

【0016】ロード／アンロード部2は、ウエハWを複数枚収納したキャリアCを複数載置できる載置部21と、キャリアC内のウエハWを後述するメイン搬送アーム37に対して移載したり、あるいはこのメイン搬送アーム37が搬送してきたウエハWを受け取ってキャリアC内に収納するための搬送機構22とを備えている。またこの搬送機構22では、キャリアCから取り出したウエハWに対してオリフラ合わせを行うなどして、所定の位置合わせを行うアライメント機構（図示せず）が付設されている。

【0017】プロセス部3は、図2にその外観を示したように、3つの処理ユニット30、40、50が整列して設置されている。

【0018】処理ユニット30は、次のような各種処理

装置を積層した構成を有している。即ち、下段には、ウエハWを回転させてスクラバ洗浄を行う洗浄処理装置31が設置され、この洗浄処理装置31の上に、ウエハWを所定温度にまで冷ますための冷却装置32、33が順に積み重ねられ、さらに冷却装置33の上には、ウエハWに対してアドヒージョン処理を行うアドヒージョン処理装置34が設置され、このアドヒージョン処理装置34の上には、スクラバ洗浄を行ったウエハWに対して加熱処理を行うベーキング装置35、36が順に積み重ねられている。

【0019】これら各処理装置に対するウエハWの搬入出口は、全て処理ユニット30の前面側に設定されており、この処理ユニット30に対面する位置に、搬送装置としてのメイン搬送アーム37が設置されている。このメイン搬送アーム37は、ウエハWを直接保持する3本のピンセット37a、37b、37cを上下方向に備えており、これら各3本のピンセット37a、37b、37cは、基台37dに沿った方向にスライドするようになっており、処理ユニット30の前記各処理装置に対して進退自在である。また基台37d自体は、メイン搬送アーム37を支持する昇降柱38によって上下動自在である。従って、このメイン搬送アーム37のピンセット37a、37b、37cに保持されたウエハWは、処理ユニット30における前記各処理装置に対して搬入自在になっている。またメイン搬送アーム37自体は、さらに適宜の駆動機構によって $\theta$ 方向に回転自在となっている。

【0020】処理ユニット40は、次のような各種処理装置を積層した構成を有している。即ち図3にも示したように、その下段には、ウエハWを回転させながらこのウエハWの表面に対してレジスト液を塗布するレジスト塗布装置41が設置され、このレジスト塗布装置41の上に、ウエハWを所定温度にまで冷ますための冷却装置42、43、44が順に積み重ねられ、さらに冷却装置44の上には、レジスト塗布装置41によってレジスト液が塗布された後のウエハWを加熱して、塗布されたレジスト液を硬化させるためのベーキング装置45、46が順に積み重ねられている。

【0021】この処理ユニット40における前記した各種処理装置のウエハWの搬入出口も、全て処理ユニット40の前面側に設定されており、当該前面には、前記メイン搬送アーム37と同一構成のメイン搬送アーム47が設置されている。

【0022】そして前記メイン搬送アーム37とこのメイン搬送アーム47との間には、基板載置部11が設置されている。この基板載置部11の上面には、ウエハWを載置する載置部材12が設けられ、この載置部材12から突出自在な支持ピン13にウエハWが直接載置されるようになっていく。

【0023】処理ユニット50は、次のような各種処理



装置を積層した構成を有している。即ち、下段には、ウエハWを回転させながらこのウエハWの表面に対して現像液を供給して、露光後のウエハWに対して現像処理を行う現像処理装置51が設置され、このレジスト塗布装置51の上に、ウエハWを所定温度にまで冷ますための冷却装置52、53、54が順に積み重ねられ、さらに冷却装置54の上には、現像処理装置51によって現像処理されたウエハWを加熱するためのベーキング装置55、56が順に積み重ねられている。

【0024】この処理ユニット50における前記した各種処理装置のウエハWの搬入出口も、全て処理ユニット50の前面側に設定されており、当該前面には、前記メイン搬送アーム37、47と同一構成のメイン搬送アーム57が設置されている。また前記メイン搬送アーム47とこのメイン搬送アーム57との間には、基板載置部11と同一構成の基板載置部14が設置されている。

【0025】そしてこの処理ユニット50とインターフェース部4との間には、メイン搬送アーム57とインターフェース部4との間でウエハWを搬送するための、前出搬送機構22と基本的に同一構成の搬送機構23が設けられている。ウエハWに対してパターンの露光処理を行う露光処理装置は、このインターフェース部4を介して設置される。

【0026】本実施形態にかかる処理システム1は以上のような構成を有しており、搬送ロボット（図示せず）などによって未処理のウエハWを収納したキャリアCが載置部21に載置されると、搬送機構22がキャリアC内のウエハWを取り出して所定のアライメントを実施する。そしてメイン搬送アーム37が適宜 $\theta$ 方向に回転すると共に、上下方向（Z方向）に昇降して、搬送機構22上のウエハWを取りにいく。なおこのような $\theta$ 方向の回転とZ方向の移動とは、同時に進行させるようにすれば、搬送時間の短縮が図れる。

【0027】搬送機構22上のウエハWを受け取った搬送機構は、再び $\theta$ 方向に回転、Z方向に移動して洗浄処理装置31に対面し、次いで洗浄処理装置31の搬入出口31a内に進入し、ウエハWを洗浄処理装置31内に搬送してロードし、その後退避する。なおかかる $\theta$ 方向の回転とZ方向の移動も同時に進行させるようにしてもよい。ウエハWがロードされた洗浄処理装置31では、このウエハWに対して所定の洗浄処理を行い、処理が終了した後、メイン搬送アーム37は処理が終わったウエハWを取りにいき、次いでZ方向に沿って上昇し、例えばベーキング装置35に対面して、保持しているウエハWを今度はこのベーキング装置35内にロードする。

【0028】前記ベーキング装置35によって所定の温度に設定されたウエハWは、再びメイン搬送アーム37によって取り出され、次に例えば冷却装置44に搬送され、所定の温度にまで冷却される。その後冷却装置44内のウエハWはメイン搬送アーム37によって取り出さ

れ、基板載置部11の載置部材12から突出して待機している支持ピン13に載置される。

【0029】次いで今度は中央に位置しているメイン搬送アーム47によって、基板載置部11上のウエハWは、処理ユニット40のレジスト塗布装置41に搬送されていき、そこで例えばウエハWを回転させながらレジスト液を供給してレジスト塗布処理に付される。そしてレジスト塗布処理が終了すると、このウエハWは、メイン搬送アーム47によって、同じ処理ユニット40にある例えばベーキング装置46へと搬送され、そこで所定の加熱処理が施され、前記レジスト液は硬化してレジスト膜が形成される。

【0030】この加熱処理が終了すると、このウエハWは同じ処理ユニット40に設置されている例えば冷却装置44へと、メイン搬送アーム47によって搬送されていく。そしてウエハWは所定の温度にまで冷却され、そのような冷却処理が終了すると、今度はメイン搬送アーム47によって基板載置部14へと搬送される。

【0031】基板載置部14上のウエハWは、メイン搬送アーム57によって搬送機構23に移載され、搬送機構23はインターフェース部4の所定の場所にレジスト膜が形成されたウエハWを載置する。

【0032】インターフェース部4に搬送されたレジスト膜形成後のウエハWは、露光装置（図示せず）に搬送されて所定のパターンの露光処理が施され、露光後のウエハWは再びインターフェース部4に戻され、次いで搬送機構23によってメイン搬送アーム57に受け渡される。

【0033】パターンの露光処理後のウエハWを受け取ったメイン搬送アーム57は、このウエハWを直ちに処理ユニット50にある現像処理装置51に搬送する。この現像処理装置51においては例えばウエハWを回転させながら現像液をウエハWに供給してこのウエハWに対して現像処理を施す。

【0034】現像処理が終了したウエハWは、直ちに同じ処理ユニット50に設けられている例えばベーキング装置56に、メイン搬送アーム57によって搬送され、そこで所定の加熱処理が実施される。そして所定の加熱処理が終了すると、このウエハWはメイン搬送アーム57によって同じ処理ユニット50にある例えば冷却装置54に搬送され、所定の温度にまで冷却される。

【0035】このようにして現像処理が終了して所定の温度にまで冷却されたウエハWは、メイン搬送アーム57によって基板載置部14に搬送され、次いで中央部のメイン搬送アーム47によって基板載置部11に搬送され、次いでメイン搬送アーム37によって搬送機構22に受け渡される。そして搬送機構22は、所定のキャリアC内にこの処理システム1での処理が終了したウエハWを収納する。

【0036】以上のような一連の処理は、同時並行的に

行われ、複数のウエハWが常に同時にこの処理システム内において、刻々と相応する処理に順次付されている。

【0037】そして以上のような処理からもわかるように、この処理システム1では、例えば処理ユニット40についていえば、下段に回転液処理系の処理装置であるレジスト塗布装置41が配置され、さらに同じ処理ユニット40の上部には、レジスト等後のウエハWを加熱するためのベーキング装置45、46が配置されているので、レジスト塗布装置41での塗布処理が終了したウエハWを直ちにベーキング装置45、46に搬送して加熱処理に付すことができる。しかもその場合、当該搬送を担うメイン搬送アーム47は、図3にも示したように各レジスト塗布装置41とベーキング装置46又は45に対する進退と、下段のレジスト塗布装置41から上方に移動するZ方向の移動だけなので、搬送移動距離は極めて短く、搬送時間を短縮できる。また搬送に要する時間が短いので、搬送中のレジスト塗布膜が周囲の温度雰囲気にも曝される時間を短くすることができ、所定の膜厚を形成することができる。そのうえメイン搬送アーム47の動きが単純であるから、従来よりパーティクルの発生する条件が抑えられている。

【0038】またレジスト塗布装置41はベーキング装置45、46の下方に位置しているので、ベーキング装置45、46において発生した熱が対流によってレジスト塗布装置41に伝達されることが抑えられている。しかもベーキング装置45、46とレジスト塗布装置41との間には、冷却装置42、43、44が介在しているので、ベーキング装置45、46からの熱的影響はこれら冷却装置42、43、44によって遮断されており、レジスト塗布装置41においては、上方に積層させているベーキング装置45、46からの熱的影響を受けることがなく、温度に敏感なレジスト液の処理を好適に実施することができる。

【0039】このような状況は、他の処理ユニット30、50についても同様であり、各々下段には、液処理系の装置である洗浄処理装置31と現像処理装置51が配置されており、その上方には夫々各洗浄処理、現像処理が終わった直後に実施する加熱処理を行うベーキング装置が、処理ユニット毎に設けられているので、各々メイン搬送アーム37、57によって直ちに処理後のウエハWを相応するベーキング装置に搬送することができる。また処理ユニット30、50においては、液処理系の装置である洗浄処理装置31と現像処理装置51と加熱処理装置であるベーキング装置35、36、及びベーキング装置55、56との間に、夫々冷却装置32、33、及び冷却装置52、53、54が介在しているので、これらベーキング装置35、36、及びベーキング装置55、56からの熱的影響を遮断することができる。

【0040】また各処理ユニット30、40、50に対

応して設置されているメイン搬送アーム37、47、57の間には、被処理基板を受け渡すための基板載置部11、14が設けられているので、処理ユニット毎に所定の終了したウエハWを次の処理を行う処理ユニットへと搬送することが円滑に行え、ウエハWに対する一連のシリアル処理を効果的に実施できる。またこの基板載置部11、14は、待機部として機能させられるので、処理システム1における処理の時間調整が容易であり、各処理装置における処理時間の差をこの基板載置部11、14における待機で吸収することができる。従って、各処理装置、メイン搬送アーム37、47、57の効率のよい運用が図れ、全体としてさらに良好なスループットが得られる。

【0041】なお前記実施形態にかかる処理システム1においては、1つの処理ユニットにおいて、1つの液処理系装置の上に、冷却装置を介して加熱処理装置を積層させた構成であったが、もちろん液処理系装置を2段に重ねて、その上に冷却装置を介して加熱処理装置を積層させた構成としてもよい。そうすれば、各処理時間に見合った処理ユニット構成を実現して、各処理装置の効率のよい稼働を確保でき、より高いスループットが得られる。

【0042】また図4、図5に示した第2の実施形態にかかる処理システム61のように、処理ユニット同士を対向させて配置させてもよい。即ちこの処理システム61は、前出メイン搬送アーム37、47、57を挟んで、前出処理ユニット30、40、50と対向する位置に、同様な液処理系処理装置-冷却処理装置-加熱処理装置の積層構成をもった処理ユニット62、63、64を配置した構成を有しており、メイン搬送アーム37、47、57は、各々対応する処理ユニット62、63、64の各処理装置に対しても、ウエハWの搬入出が自在なように構成されている。またこの処理システム61においては、それに伴ってロードアンロード部65、インターフェース部66の大きさが拡大されている。従って、この処理システム61によれば、前出処理システム1よりもより多くのウエハを単位時間に処理することができるようになっていく。

【0043】この処理システム61においては、メイン搬送アーム37、47、57は各処理ユニット30、40、50、及び処理ユニット62、63、64の各処理装置に対する進退、並びにZ方向に沿った上下動と、 $\theta$ 方向の回転移動が行える構造であればよく、従来のように処理システムの長手方向(Y方向)の移動は不要であり、各処理装置に対する搬送時間の短縮、移動動作の単純化が図られており、良好なスループットとパーティクル発生環境の改善が確保されている。

【0044】前出第1の実施形態にかかる処理システム1においては、各処理装置間のウエハWの搬送は全てメイン搬送アーム37、47、57が担っていたが、これ

に代えて加熱処理装置から冷却装置への搬送は専用の副搬送手段に従事させるように構成してもよい。

【0045】図6に示した第3の実施形態にかかる処理システム1'は、そのような専用の副搬送手段を前出処理システム1に付加した構成を採っており、各処理ユニット30'、40'、50'における冷却装置及び加熱処理装置は、前面側のみならず背面側にもウエハWの搬入出口を形成してある。例えば処理ユニット40'の構成についていえば、レジスト塗布装置41の上に積層させる冷却装置42、43、44及びベーキング装置45、46は、その前面側（メイン搬送アーム47側）にウエハの搬入出口42a、43a、44a、45a、46aを設けるだけでなく、その背面側にもウエハの搬入出口42b、43b、44b、45b、46bを形成した構成を有している。

【0046】ところでこの種の処理装置においては、一般的にレジスト塗布装置41のような回転液処理系装置の方が、冷却装置や加熱処理装置よりもサイズが大きい。この点に着目して、第3の実施形態にかかる処理システム1'においては、レジスト塗布装置41の搬入出口41aと、冷却装置42、43、44及びベーキング装置45、46の各搬入出口42a、43a、44a、45a、46aを前面側で揃えるようにして、冷却装置42、43、44及びベーキング装置45、46を前面側に寄せ、それに伴ってレジスト塗布装置41の上方の背面側に空いたスペースに、副搬送手段としてのサブ搬送アーム49を設けた。こうすることによってスペースを有効に利用することができる。

【0047】このサブ搬送アーム49は、ベーキング装置45、46での加熱処理が終了したウエハWを下段の冷却装置42、43、44に搬送するための専用の搬送アームとして構成されており、2つのピンセット49a、49bを上下に備えた構成を有している。そして適宜の駆動機構（図示せず）によって、図7に示したように上段のベーキング装置46と下段の冷却装置42との間を上下動できるようになっており、さらに各冷却装置42、43、44及びベーキング装置45、46の背面側の各搬入出口42b、43b、44b、45b、46bから装置内に対して、ウエハWを搬入出自在なように、各冷却装置42、43、44及びベーキング装置45、46に対して、進退自在なように構成されている。

【0048】このようなサブ搬送アーム49を設けたことにより、例えばベーキング装置45、46での加熱処理が終了したウエハWは、このサブ搬送アーム49によって次処理である冷却処理を行う冷却装置42、43、44へと搬送されることになる。従って、メイン搬送アーム47の負担は軽減され、その分メイン搬送アーム47は他の搬送プロセスに従事できることになって、メイン搬送アーム47のより効率のよい運用が可能になり、スループットが向上する。しかもそれに応じて、メイン

搬送アーム47の動作はより単純化され、パーティクルの発生がより抑えられる。一方サブ搬送アーム49の移動自体は、 $\theta$ 方向の回転が不要であるので、その動作はさらに単純化おり、パーティクルの発生は極めて少ないものとなっている。従って全体としてみれば、よりいっそうパーティクルの発生が少ないシステム構成となっている。

【0049】他の処理ユニット30'、50'についても、その背面側に前記サブ搬送アーム49と同様なサブ搬送アーム39、59が夫々設けられているので、他の処理ユニット30'、50'に対応している各メイン搬送アーム37、57についても同様に効率のよい運用が可能となっており、全体としてみれば極めてスループットが良好なシステムとなっている。

【0050】なおこのようなサブ搬送アーム39、49、59は、図4に示した第2の実施形態にかかる処理システム61における各処理ユニットに対しても適用可能であることはもちろんである。またこれら各サブ搬送アーム39、49、59は、1本のピンセットのみを有する構成であってもよい。

【0051】なお前記した各実施の形態に係る処理システムは、ウエハWに対してレジスト塗布・現像処理を行うシステムとして構成されていたが、本発明はこれに限らず、回転するウエハに対して所定の液を供給して液系処理を行う処理装置と、当該液系処理が終了した後の加熱処理を行う加熱処理装置と、適宜の冷却処理装置と、搬送手段とを有するシステムに対して適用可能である。もちろん被処理基板自体もウエハに限らず、例えばLCD用ガラス基板であってもよい。

【0052】

【発明の効果】請求項1～4の処理システムによれば、液処理装置での処理が終了した後に行うべき加熱処理を実施する加熱処理装置が当該液処理装置の上に積み重ねられているから、従来よりスループットが向上し、またパーティクルの発生が従来よりも少ない。また液系の処理装置と熱系の処理装置を要する処理システムの構築が容易であり、その場合、液処理装置に対する加熱処理装置からの熱的影響が防止されているので、所期の液系処理を安全かつ好適に実施することができる。

【0053】特に請求項2の処理システムにおいては、さらに処理ユニットが複数設けられているから、各種の液処理系の処理装置を多数組み入れることができる。さらにロード／アンロード部にある被処理基板を搬送して、該被処理基板に対して一連の液処理、熱系処理を連続して効果的にこれを実施し、処理終了後にこの処理済みの被処理基板を再びロード／アンロード部に戻すことができる。

【0054】請求項3の処理システムでは、さらに処理ユニット毎に所定の終了した被処理基板を次の処理を行う処理ユニットへと搬送することが円滑に行え、一連の

シリアル処理を効果的に実施できる。しかも基板載置部は、待機部としても機能するので、処理ユニット毎の処理を効率よく実施することができる。

【0055】請求項4の処理システムにおいては、搬送手段の負担を軽減させることができ、さらにスループットを向上させることができる。また被処理基板の汚染を従来より低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる処理システムの平面の説明図である。

【図2】図1の処理システムのプロセス部の様子を示す斜視図である。

【図3】図1の処理システムにおける処理ユニットの側面の説明図である。

【図4】第2の実施形態にかかる処理システムの平面の説明図である。

【図5】図4の処理システムにおける処理ユニットの側面の説明図である。

【図6】第3の実施形態にかかる処理システムの平面の説明図である。

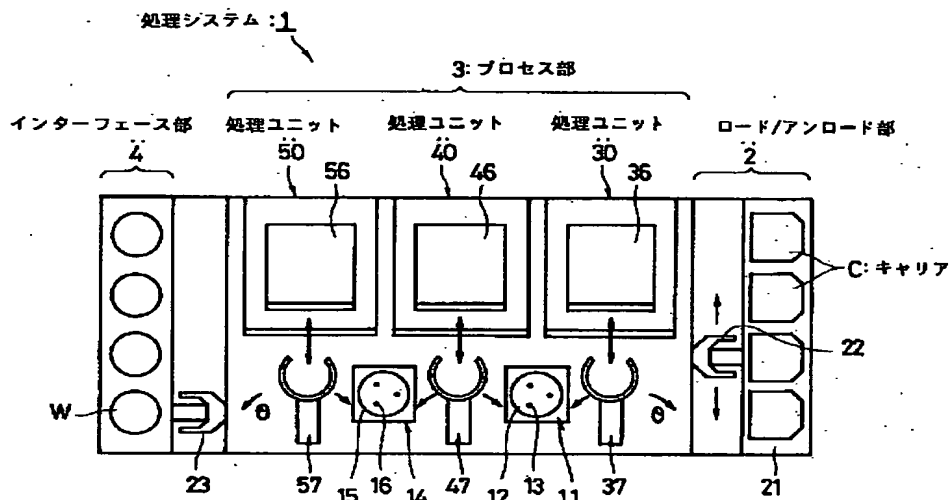
【図7】図6の処理システムにおける処理ユニットの側面の説明図である。

【図8】従来の処理システムの概観を示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 処理システム
- 2 ロード/アンロード部
- 3 プロセス部
- 4 インターフェース部
- 11、14 基板載置部
- 21 載置部
- 30、40、50 処理ユニット
- 31 洗浄処理装置
- 32、33、42、43、44、52、53、54 冷却装置
- 37、47、57 メイン搬送アーム
- 41 レジスト塗布装置
- 51 現像処理装置
- C キャリア
- W ウエハ

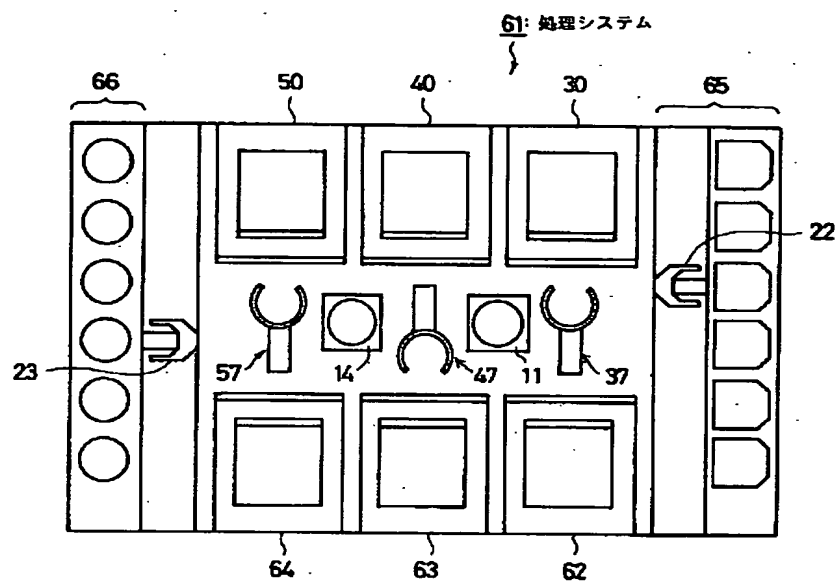
【図1】



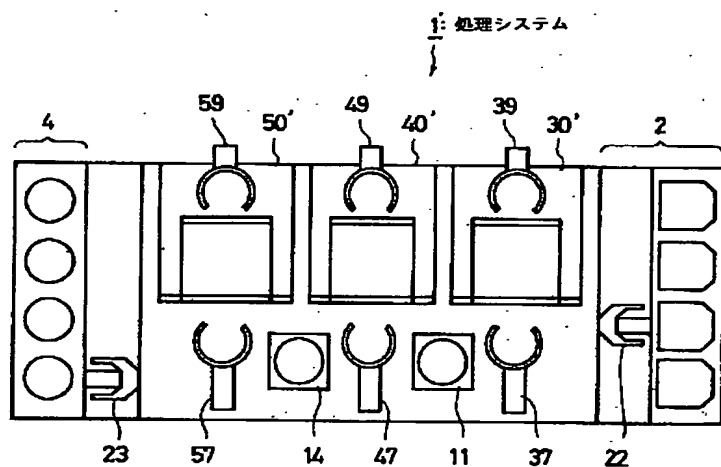
[illegible]

Figure 1 is a schematic diagram of a semiconductor device manufacturing apparatus. The diagram shows a vertical stack of components. At the bottom is a "レジスト塗布装置" (Resist Coating Device) labeled 41, with a sub-label 41a. Above it are four "冷却装置" (Cooling Devices) labeled 42, 43, 44, and 45 from bottom to top. Above these are two "ベーキング装置" (Baking Devices) labeled 46 and 47. To the right of the main stack is a "処理ユニット" (Processing Unit) labeled 40, which includes a "メイン搬送アーム" (Main Transport Arm) labeled 47. The arm has a horizontal section with rollers labeled 47a, 47b, and 47c, and a vertical section labeled 47d. A double-headed vertical arrow labeled 48 indicates the movement of the arm. The entire assembly is supported by a base labeled 40.

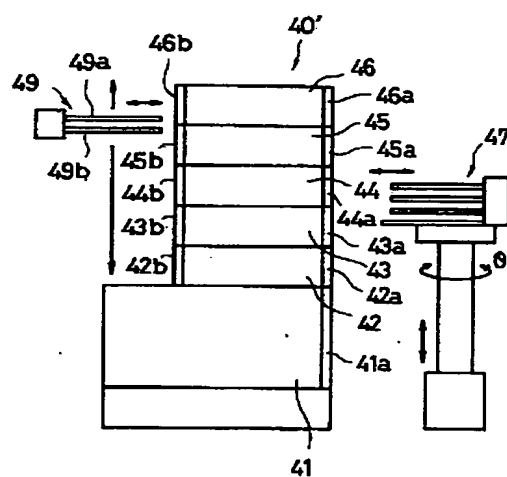
【図5】



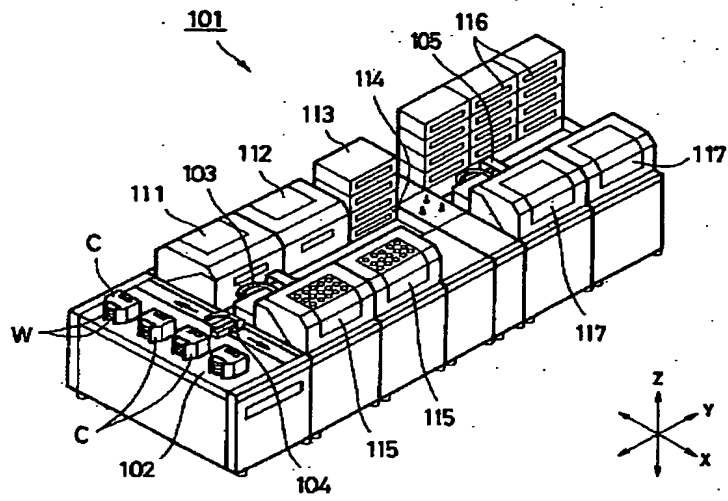
【図6】



【図7】



【図8】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**